

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-226419  
(43)Date of publication of application : 03.09.1996

(51)Int.Cl.

F16B 17/00  
F01L 1/02

(21)Application number : 07-034044

(71)Applicant : MITSUBISHI MOTORS CORP

(22)Date of filing : 22.02.1995

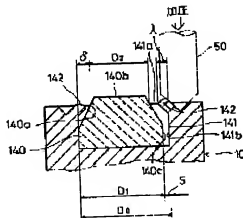
(72)Inventor : MATSUI TOSHIJI

## (54) COMPOUND HIGH-ABRASION RESISTANCE MEMBER AND MANUFACTURE THEREOF

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a compound high-abrasion resistance member which can facilitate compound work with an abrasion resistance member and its manufacture, and exhibit excellent abrasion resistance.

**CONSTITUTION:** This abrasion resistance member is provided with a recessed part 141 formed at a contact position of one of two members brought into contact with each other with the other one, an abrasion resistance member 140 inserted into the recessed part 141, and a protruding part 142 for preventing the abrasion resistance member formed at and inserted into the inner wall 141b of the recessed part from dropping off from the recessed part 141. The abrasion resistance member is formed with a diameter reduction part 140a whose diameter is reduced more than the bottom part of the abrasion resistance member at a position corresponding to the protruding part, and a contact surface with the other member is formed at a top surface 140b. A diameter reduction amount ( $d$ ) at the diameter reduction part 140a is larger than the protruding length ( $\lambda$ ) of the protruding part 142.



BEST AVAILABLE COPY

(45) 発行日 平成13年2月5日(2001.2.5)

(24) 登録日 平成12年11月24日(2000.11.24)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup> 識別記号  
 F 1 6 B 1/02  
 F 0 1 L 1/26  
 F 1 6 B 4/00

F I  
 F 1 6 B 1/02  
 F 0 1 L 1/26  
 F 1 6 B 4/00

L  
 Z  
 P

請求項の数6(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-34044  
 (22) 出願日 平成7年2月22日(1995.2.22)  
 (85) 公開番号 特開平8-226419  
 (43) 公開日 平成8年9月3日(1996.9.3)  
 審査請求日 平成10年10月30日(1998.10.30)

(73) 特許権者 00006286  
 三菱自動車工業株式会社  
 東京都港区芝五丁目33番8号  
 (72) 発明者 松井 利治  
 東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内  
 (74) 代理人 100090022  
 弁理士 長門 侃二

審査官 藤村 聖子

(56) 参考文献 特開 平6-123204 (J P, A)  
 特開 平6-193409 (J P, A)

(58) 調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, D B名)  
 F16B 1/02  
 F01L 1/00 - 1/48  
 F16B 4/00

## (54) 【発明の名称】 複合高耐摩耗部材およびその製造方法

## (57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 互いに接触する2つの部材の一方の、他部材との接触位置に形成された凹部と、前記凹部に挿入される耐摩耗材と、前記凹部の開口端周辺の変形によって前記凹部の内壁に形成され、前記挿入された耐摩耗材が前記凹部から脱落することを防止する突出部とを有し、前記耐摩耗材に、前記突出部と対応する位置で前記耐摩耗材の底部よりも縮径した縮径部が形成されるとともに頂面に前記他部材との接触面が形成され、前記縮径部での縮径量は、前記突出部の突出長さ以上であることを特徴とする複合高耐摩耗部材。

【請求項2】 前記耐摩耗材の縮径部と底部との間の断面形状がテーパー状に傾斜している請求項1記載の複合高耐摩耗部材。

【請求項3】 前記耐摩耗材の縮径部と底部との間が段

差状に縮径している請求項1記載の複合高耐摩耗部材。

【請求項4】 前記複合高耐摩耗部材が動弁系部材である請求項1乃至3記載の複合高耐摩耗部材。

【請求項5】 前記動弁系部材がバルブブリッチである請求項4記載の複合高耐摩耗部材。

【請求項6】 互いに接触する2つの部材の一方の、他部材との接触位置に凹部を形成し、前記凹部に、上部に底部よりも縮径した縮径部を有する耐摩耗材を挿入し、前記凹部の開口端周辺を加圧して前記凹部の内壁上部を変形させ前記耐摩耗材と接触しないように突出部を形成することを特徴とする複合高耐摩耗部材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、複合高耐摩耗部材およびその製造方法に関し、更に詳しくは、動弁系部材等の

・ 摺動をとらぬ部材の構造に関する。

【0002】

【従来の技術】4弁式のディーゼルエンジンの動弁系部材において、バルブブリッチとロッカアームとの接触位置は、エンジンの駆動にもない、常に接触し、摺動しているため、耐摩耗性が要求される。このため、通常、ロッカアーム側およびバルブブリッチ側の接触位置には、高周波焼入れが施され、表面の硬度を上げることにより耐摩耗性の向上が図られている。

【0003】しかしながら、昨今のエンジンの高性能化にともない、エンジン内の各種部材の使用環境は厳しくなっており、バルブブリッチとロッカアームとの間の接触位置においても、更に優れた耐摩耗性が要求されている。そこで、バルブブリッチとロッカアームとの接触位置において、硬度が高く耐摩耗性に優れた耐摩耗材を組み込むことにより耐摩耗性の向上が図られている。

【0004】バルブブリッチとロッカアームとの接触位置における摺動は、ころがりすべり摺動をしているロッカアームをバルブブリッチがごく短い範囲で往復摺動を受ける形態になっている。よって、バルブブリッチ側が過剰な摩耗を受けるので、通常、バルブブリッチ側の接触位置に前記耐摩耗材が組み込まれる。ここで、前記耐摩耗材としては、硬度が高い、セラミックス、超硬合金、Fe系焼結合金などが用いられている。

【0005】バルブブリッチの前記耐摩耗材の接合方法としては、ロウ付け法や拡散接合法、または、バルブブリッチへ設けた所定寸法の凹部へ耐摩耗材を圧入する方法等があげられる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前記耐摩耗材をロウ付けや拡散接合により金属製のバルブブリッチへ接合する場合、接合面の清浄化等の前処理が必要であり、接合に大変手間がかかる。また、耐摩耗材とバルブブリッチとを接合し、一体化すると、温度変化（熱サイクル）にもない、接合部において、耐摩耗材と金属製のバルブブリッチとの熱膨張係数の差に起因する応力が発生し、耐摩耗材に割れが生じることがある。このため、バルブブリッチの寿命が短くなる。

【0007】一方、圧入では、バルブブリッチの接触位置に設けられた所定寸法の凹部に、前記寸法に合致した耐摩耗材をはめ込むことにより、耐摩耗材とバルブブリッチとの一体化が行われる。このとき、耐摩耗材は、凹部に合致するように高精度で加工する必要がある。しかしながら、硬度が高い耐摩耗材に対して寸法精度の高い加工を施すことは大変困難な作業となっており、製造コストが嵩むという問題がある。

【0008】そこで本発明は、各部材間の接触位置における上記した問題を解決し、耐摩耗材との複合化が簡便に行え、製造が容易であるとともに、優れた耐摩耗性を発揮する複合高耐摩耗部材を提供することを目的とす

る。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明では、互いに接触する2つの部材の一方の、他部材との接触位置に形成された凹部と、前記凹部に挿入される耐摩耗材と、前記凹部の開口端周辺の変形によって前記凹部の内壁に形成され、前記挿入された耐摩耗材が前記凹部から脱落することを防止する突出部とを有し、前記耐摩耗材に、前記突出部と対応する位置で前記耐摩耗材の底部よりも縮径した縮径部が形成されるとともに頂面に前記他部材との接触面が形成され、前記縮径部での縮径量は、前記突出部の突出長さ以上であることを特徴とする複合高耐摩耗部材が提供される。

【0010】また、前記複合高耐摩耗部材においては、前記耐摩耗材の縮径部と底部との間の断面形状がテーパ状に傾斜している構成にすることが好ましい。更に、前記複合高耐摩耗部材においては、前記耐摩耗材の縮径部と底部との間が段差状に縮径している構成にすることが好ましい。更にまた、前記複合高耐摩耗部材が動弁系部材である構成にすることが好ましい。

【0011】更にまた、前記動弁系部材がバルブブリッチである構成にすることが好ましい。一方、本発明では、互いに接触する2つの部材の一方の、他部材との接触位置に凹部を形成し、前記凹部に、上部に底部よりも縮径した縮径部を有する耐摩耗材を挿入し、前記凹部の開口端周辺を圧入して前記凹部の内壁上部を変形させ前記耐摩耗材と接触しないように突出部を形成することを特徴とする複合高耐摩耗部材の製造方法が提供される。

【0012】

【作用】本発明による複合高耐摩耗部材は、耐摩耗材と、該耐摩耗材が組み込まれる本体とを備えているものであり、本体の凹部に耐摩耗材を挿入し、該凹部の開口端に形成した突出部で前記耐摩耗材の脱落を防止することにより、本体と耐摩耗材とを一体化させている。

【0013】

【実施例】以下、本発明の一実施例を添付図面に基づいて説明する。本発明による複合高耐摩耗部材は、4弁式ディーゼルエンジンのバルブブリッチに適用することができる。図1は、バルブブリッチ10を組み込んだ4弁式ディーゼルエンジンの動弁機構を示す。

【0014】動弁機構は、カムシャフト61の回転にともない、カム62に当接しているプッシュロッド63が往復運動し、このプッシュロッド63の往復運動を受けて摺動するロッカアーム20が、後述するバルブブリッチ10を介してバルブ30を開閉駆動するものである。ここで、バルブブリッチ10は、燃焼のタイミングに合わせてバルブの開閉を行う動弁機構において、1つのロッカアーム20で2つのバルブ30、30を同時に駆動するための部材である。バルブブリッチ10は、水平方向に張り出された2つのアーム（第1アーム11、第2

5

アーム12)と、両アームの中間の下部に設けられたガイド部13と、両アームの中間の上部に設けられた接触部14とを備えている。

【0015】第1アーム11および第2アーム12は、各バルブ30の端部31aを保持する部分であり、各アームの先端の下部に、凹部11a、12aが形成されている。該凹部11a、12aには各バルブのバルブステム31の端部31aがはめ込まれている。ガイド部13は、図1、2に示すように、第1アーム11と第2アーム12との中間の下部に設けられた筒状体であり、シリンドラヘッド40の上部の所定位置に立設されたガイドロッド41が挿入される。よって、バルブブリッチ10は、ガイドロッド41に案内されて、上下に動く。

【0016】接触部14は、図2に示すように、第1アーム11と第2アーム12との中間の上部に設けられており、こがーすべり摺動しているロッカアームの第2レバー22の先端22aが当接する部分である。この接触部14には、上部の外周面に縮径部140aを有する、回転体形状の耐摩耗材140が配設されている。この耐摩耗材140は、第1アーム11と第2アーム12との中間の上部に設けられた凹部141に挿入されている。

【0017】凹部141は、図4に示すように、耐摩耗材140の底部の直径 $D_1$ よりも多少大きい直径 $D_2$ を有するとともに、耐摩耗材140の上部が、凹部141の開口端141aから外側へ突出する所定深さを有している。よって、ロッカアーム20の第2レバーの先端22aは、凹部141から外へ突出する耐摩耗材140の頂面140bと接触する。また、凹部141の内壁上部には、凹部141の内側へ突出するように突出部142が設けられている(図3、4参照)。該突出部142は、耐摩耗材140が垂直方向上方へ動いた場合に、ストッパとなり、耐摩耗材140が凹部141から脱落することを防止する働きをする。この突出部142は、凹部141の内壁上端部において1個以上形成されている。何個形成しても構わない(図では、2個)。

【0018】耐摩耗材140は、外周面において、底部から適宜高さまでの間の直径が一定であるストレート部140cと、突出部142と対応する位置で、ストレート部(底部)140cよりも縮径している縮径部140aとを備えている。そして、ストレート部140cから頂面140bにかけて、断面形状がテーパ状に傾斜している。ここで、突出部142の突出長さ $\lambda$ をとし、耐摩耗材140の外周面、つまりストレート部140cと凹部141の内壁面141bとの間の距離(以下、単に「クリアランス」という)を $s(=D_2-D_1)$ とする。このとき、クリアランス $s$ は、耐摩耗材140が凹部141内を動くことにより変化するが、耐摩耗材140の脱落を防止するために、耐摩耗材140の底部の直径 $D_1$ を、少なくとも突出部142に接して形成される円の

6

直径より大きく設定する。また、耐摩耗材140の底部の直径を $D_1$ 、突出部142と対応する位置の直径、つまり、縮径部140aの直径を $D_2$ とすると、下式(1)で表される $\delta$ を縮径量とする。このとき、底部の直径 $D_1$ と縮径部140aの直径 $D_2$ との関係は、 $D_1 > D_2$ とする。

【0019】 $(D_1 - D_2) / 2 = \delta \cdots \cdots (1)$   
尚、耐摩耗材140は、凹部141内に多少の余裕をもって挿入されているので稼動中に水平方向に自由に動き得る。このため、耐摩耗材140と突出部142が常時接触していると、突出部142が摩耗してしまふ。そこで、耐摩耗材140と突出部142とが稼動中に接触しないように、耐摩耗材140の縮径部140aの縮径量 $\delta$ は、突出部142の突出長さ $\lambda$ 以上の値に設定する。つまり、 $\lambda < \delta$ とする。

【0020】以上のように、本体の凹部141に挿入された耐摩耗材140は、突出部142により凹部141からの飛び出しが抑えられ、凹部141内では、水平方向に自在に動き得る。つまり、耐摩耗材140は、本体と、所謂ルーズフィット状態で、一体化されている。ここで、耐摩耗材は、本体の凹部内でも水平方向に自在に動くので、凹部の底面と耐摩耗材の底面とが摺動する。上述のように、これら耐摩耗材と本体とは、ルーズフィット状態にあるので、互いの接触面の間には潤滑油が入り込み、良好に潤滑され、また接触面圧も低いので、接触面の摩耗は抑えられる。

【0021】耐摩耗材140には、例えば、窒化珪素セラミックスが用いられる。尚、耐摩耗材140としては、窒化珪素セラミックスの他に、 $Co+WC$ 超硬合金、 $Fe-Cr$ 系焼結合金等が、硬度が高く、耐摩耗性に優れているので好適である。また、耐摩耗材140の形状としては、縮径量 $\delta$ が、突出部の突出長さ $\lambda$ よりも大のものであれば、上述のように、ストレート部140cと頂面140bとの間の断面形状が直線的に縮径していくものに限らず、例えば、図5に示すような、ストレート部140cと頂面140bとの間の断面形状が曲線的に縮径しているもの、あるいは、図6に示すような、ストレート部140cと頂面140bとの間が段差状に縮径しているものを用いても構わない。尚、耐摩耗材140においては、上述の縮径量 $\delta$ 、突出部の突出長さ $\lambda$ 、クリアランス $s$ の関係がそれぞれ保たれており、かつ、凹部141の内壁面141bと耐摩耗材140との接触による内壁面141bの摩耗が問題ない場合、ストレート部140cを省略し、底面より直接頂面にかけて縮径させた、断面が台形状のチップを用いても構わない。

【0022】以上のように、バルブブリッチは全体として、摩耗が激しい部分に耐摩耗材を組み込んだ複合高耐摩耗部材である。そして、耐摩耗材と、該耐摩耗材が組み込まれる部材の本体とは、ろう付けや拡散接合のよう

7

に両者が完全に固着した状態ではなく、ルーズフィットされた状態にあるので、耐摩耗材と本体との熱膨張係数差に起因する割れの発生は抑えられる。よって、熱サイクルがかかっても、耐摩耗材は割れず、長寿命の複合高耐摩耗材が得られる。

【0023】上述のような複合高耐摩耗材である、バルブブリッジ10は、以下のようにして製造される。まず、所定形状のバルブブリッジ10、つまり、ロッカアーム20の第2レバー22の先端22aが接触する第1アーム11と第2アーム12との中間位置に、座ぐり加工により、所定の直径および深さの凹部141が形成されたものを準備する。そして、凹部141に前述したような形状の耐摩耗材140を挿入する。

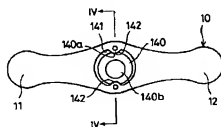
【0024】について、凹部141の開口端141aの周辺の部分をポンチ50等の工具で上方より加圧し、凹部141の内壁上部に、凹部の内側へ突出するように塑性変形させ、突出部142を形成する(図4参照)。このとき、突出部142の突出長さλは、耐摩耗材140の縮径部140aの縮径量より小さくする。また、凹部141の内壁141bと耐摩耗材140とのクリアランスsは、突出部142の突出長さλよりも小さくする。

【0025】以上のように、本発明による複合高耐摩耗材であるバルブブリッジは、座ぐり加工により多少の余裕をもった凹部が形成され、該凹部に、プレス成形後焼結させた耐摩耗材を無研削のまま挿入し、凹部の開口端に突出部を設けることにより製造される。このため、耐摩耗材およびバルブブリッジ本体の加工には、高度な加工精度を必要としないとともに、複合化にともなう接合部の清浄化等、手間のかかる前処理も不要なので、極めて簡単に複合高耐摩耗材を製造することができる。

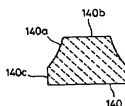
【0026】

【発明の効果】請求項1の複合高耐摩耗材は、互いに接触する部材の接触位置に形成された凹部に、耐摩耗材をルーズフィットさせて一体化しているので、簡便に、必要箇所の耐摩耗性を向上させることができる。また、耐摩耗材を本体にルーズフィットさせていることにより、異種材同士を接合した場合に起こる熱膨張係数差に起因する割れの発生が抑えられるので、複合高耐摩耗材の長寿命化が図れる。

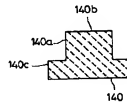
【図3】



【図5】



【図6】



\*【0027】請求項2および3の複合高耐摩耗材は、耐摩耗材に縮径部が形成されているので、稼動中に凹部の突出部と耐摩耗材とが接触することがなく、突出部の摩耗を抑えることができる。請求項4の複合高耐摩耗材は、動弁系部材の摺動部に用いることができるので、動弁機構の長寿命化に寄与する。

【0028】請求項5の複合高耐摩耗材は、バルブブリッジに用いることができるので、バルブブリッジの長寿命化に寄与する。請求項6の複合高耐摩耗材の製造方法は、耐摩耗材を挿入した凹部の内壁上部に塑性変形させて突出部を設け、該突出部により耐摩耗材の脱落を防止している。このため、本体と耐摩耗材とはルーズフィット状態で一体化されており、凹部および耐摩耗材の加工に際し、高い寸法精度を必要としない。よって、製作コストが低く抑えられ、経済性に優れた複合高耐摩耗材が得られる。このように、本発明の複合高耐摩耗材の製造方法は、耐摩耗性を十分に備えた複合高耐摩耗材を極めて簡単に製造することができるので、その工業的価値は大である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る複合高耐摩耗材を組み込んだ4弁式ディーゼルエンジンの動弁機構の概略構成を示す断面図である。

【図2】ロッカアームとバルブブリッジの接触部の構成を示す断面図である。

【図3】バルブブリッジの上部を示す平面図である。

【図4】図3のIV-IV線に沿う断面図である。

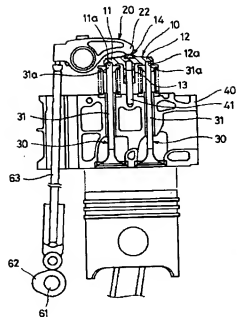
【図5】耐摩耗材の形状を示す断面図である。

【図6】耐摩耗材の形状を示す断面図である。

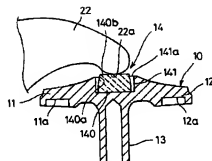
【符号の説明】

10	バルブブリッジ
14	接触部
140	耐摩耗材
140a	縮径部
140b	頂面
141	凹部
141a	開口端
142	突出部
δ	縮径量
λ	突出長さ

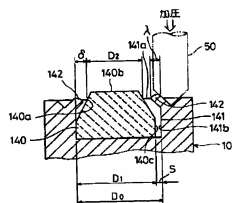
【図1】



【図2】



【図4】



BEST AVAILABLE COPY